

льное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.42. – К.: Техніка, 2002. – С.92-98.

4.Скрипник Е.С., Золотов С.М. Влияние состава компаунда акрилового клея на его адгезионные свойства // Комунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.95. – К.: Техніка, 2010. – С.445-450.

5.Золотов С.М., Скрипник Е.С. Изменение смачивания акриловым компаундом различных поверхностей // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып.56. – Днепропетровск: ПГАСА, 2010. – С.499-504.

6.Поциус А.В. Клеи, адгезия, технология склеивания: Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2007. – 376 с.

7.Вильнав Ж.-Ж. Клеевые соединения: Пер. с фр. –М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

8.Ковачич Л. Склеивание металлов и пластмасс. – М.: Химия, 1985. – 240 с.

9.Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий. – М.: Химия, 1977. – 351 с.

10.Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание. – М.: Химия, 1974. – 416 с.

11.Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров. – М.: Химия, 1969. – 320 с.

12.Accu dyne test [Electronic resource] / Diversified Enterprises, Claremont. NH-2009 // Access: http://www.accudynetest.com/liquid_attributes.html, free. – Title from screen.

Получено 30.12.2010

УДК 697.133 : 692.53

О.І.ФІЛОНЕНКО, канд. техн. наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

АНАЛІЗ ВНУТРІШНЬОГО УТЕПЛЕННЯ ФУНДАМЕНТНОЇ ЗОНИ ЦИВІЛЬНИХ БУДИНКІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ТЕПЛОВТРАТ ПІДЛОГОЮ НА ҐРУНТІ

Розглядається проблема зниження тепловтрат через підлогу, яка має за основу ґрунт. Запропоновано підвищення теплозахисних властивостей фундаментної зони будинку, а саме – влаштування вертикального поясу утеплювача по внутрішньому периметру будинку.

Рассматривается проблема снижения потерь тепла через пол, основанный на грунте. Предложено повышение теплозащитных свойств фундаментной зоны, а именно – устройство вертикального пояса утеплителя по внутреннему периметру здания.

The problem of decrease in losses of heat through a floor based on a ground is considered. Increase of heat-shielding properties of a base zone, namely – the device of a vertical belt of a heater on internal perimeter of a building is offered.

Ключові слова: підлога, тепловтрати, утеплення, цоколь, фундамент.

Актуальність проблеми зниження тепловтрат через підлогу обумовлена необхідністю жорсткої економії енергоресурсів. Зросли вимоги щодо точності прогнозування теплового і вологісного стану огорожувальних конструкцій на стадії їх проектування, тому підвищення теплозахисту будівель і споруд є найбільш ефективним шляхом економії паливно-енергетичних ресурсів.

У малоповерховому цивільному будинку втрати тепла через підлогу першого поверху можуть досягати 20% від загального об'єму тепловтрат. Для їх зменшення використовують різні види утеплювача. Отримана таким чином економія енергії сприяє зниженню як вартості опалення, так і рівня забруднення навколишнього середовища.

Зниження енергомісткості експлуатації будівель і споруд є найбільш раціональним напрямком економії паливно-енергетичних ресурсів.

На сьогодні не існує достатнього обґрунтування вибору ширини зони утеплення підлоги по ґрунту цивільних малоповерхових будинків; у різних джерелах виявляються протиріччя щодо технічних рішень утеплення підлог по ґрунту [2, 3]; існуючі методики визначення тепловтрат [1, 4] базуються на різних припущеннях і дають широкий діапазон результатів, але в більшості випадків вони занижують тепловтрати підлогою в пристінній зоні та збільшують їх у середній частині будівлі. Також не враховано залежність тепловтрат підлоги від конструктивної структури зовнішнього огороження (цоколю й фундаменту).

Проведений аналіз температурних полів фундаментної зони цивільних малоповерхових будинків з різними варіантами утеплення підлоги по ґрунту визначив, що найбільш перспективним є утеплення вертикальними поясами по периметру будівлі – внутрішньому [5] або зовнішньому [6]. Але проведені дослідження обмежувались глибиною закладання вертикального утеплювача на 20 см нижче за рівень промерзання ґрунту відповідної місцевості, тобто до мінімального рівня закладання підшви стрічкового малозаглибленого фундаменту.

Мета статті – дослідження процесу тепловтрат підлогою на ґрунті в цивільних будівлях з стрічковим фундаментом і визначення впливу величини заглиблення вертикального утеплювача, розташованого по внутрішньому периметру фундаментної зони, на геометричні параметри теплоізоляції.

Аналіз температурних полів навколофундаментної зони цивільних будинків проводився для кліматичних умов м.Полтави. Враховуючи незначний вплив коефіцієнту теплопровідності несучої частини фундаменту на тепловтрати підлогою при заглибленні утеплювача нижче рівня промерзання ґрунту [6] вибрані для дослідження бутобетонний малозаглиблений фундамент і бутобетонний цоколь. Проаналізовано всі існуючі конструктивні вирішення підлоги на ґрунті та вибрано характерну за теплозахисними властивостями – цементну підлогу на бетонній підготовці. Глибина закладання фундаменту на 20 см нижча за рівень промерзання ґрунту. Внутрішній утеплювач – PREFROCK, $\lambda = 0,037 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$. Враховуючи нерівномірний розподіл

температури на поверхні підлоги, за визначальну прийнято температуру підлоги у куті її з'єднання із зовнішньою стіною як ділянки, де температура підлоги найнижча.

При дослідженні визначався вплив заглиблення утеплювача відносно рівня промерзання ґрунту на величину опору теплопередачі фундаментної зони будівлі, яка забезпечує нормативну різницю між температурою внутрішнього повітря та поверхнею підлоги ($\Delta t^H = 2^\circ\text{C}$). Для цього при кліматичних умовах м.Полтави, яке має характерні кліматичні параметри, що відповідають I температурній зоні України, проведено розрахунок температурних полів при поступовому збільшенні заглиблення утеплювача з кроком 10 см. Глибина закладання підшови фундаменту відповідає глибині закладання утеплювача і збільшується разом з ним. При цьому можливе відхилення від поняття “малозаглиблений фундамент”, оскільки його підшва значно нижче за межі глибини промерзання ґрунту.

Попередній розрахунок і побудований за його результатами графік залежності величини опору теплопередачі фундаментної зони будівлі (рис.1), яка забезпечує нормативну різницю між температурою внутрішнього повітря та поверхнею підлоги, від заглиблення утеплювача визначили зменшення величини опору теплопередачі на 2-3% на кожні 10 см у межах заглиблення на 20-50 см нижче рівня промерзання ґрунту. При подальшому заглибленні утеплювача необхідне значення опору теплопередачі фундаментної зони практично не змінюється.

В межах дослідження проводились розрахунки температурних полів навколофундаментної зони будівлі при глибині закладання утеплювача на 50-130 см (з кроком 20 см) вище підшови фундаменту. Не виявлено впливу на наведені вище результати невідповідності глибин закладання фундаменту й утеплювача.

Спираючись на попередні дослідження тепловтрат підлогою на ґрунт та параметрів вертикальної внутрішньої теплоізоляції залежно від кліматичних умов району будівництва [5], можна передбачити аналогічність результатів дослідження впливу глибини закладання утеплювача на величину необхідного опору теплопередачі для II-IV температурних зон. Тому при проектуванні внутрішньої вертикальної теплоізоляції фундаментної зони для зменшення тепловтрат суцільною підлогою рекомендується при заглибленні утеплювача на 20 см нижче від рівня промерзання ґрунту необхідне значення опору теплопередачі фундаментної зони будівлі, яке забезпечує нормативну різницю між

температурою внутрішнього повітря та поверхнею підлоги ($\Delta t^H = 2^\circ\text{C}$), визначати за наведеною нижче формулою. За аналогією [1] дану величину можна прийняти за мінімально допустиме значення опору теплопередачі:

$$R_{q\min} = \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{зн}}) + 10,772}{13,405}, \quad (1)$$

де $R_{q\min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі, ($\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$); $t_{\text{вн}}$, $t_{\text{зн}}$ – температура відповідно внутрішнього і зовнішнього повітря, $^\circ\text{C}$; 10,772 і 13,405 – коефіцієнти, отримані емпіричним шляхом, з розмірністю (за їх розрахунком) відповідно К , $\text{Вт}/\text{м}^2$.

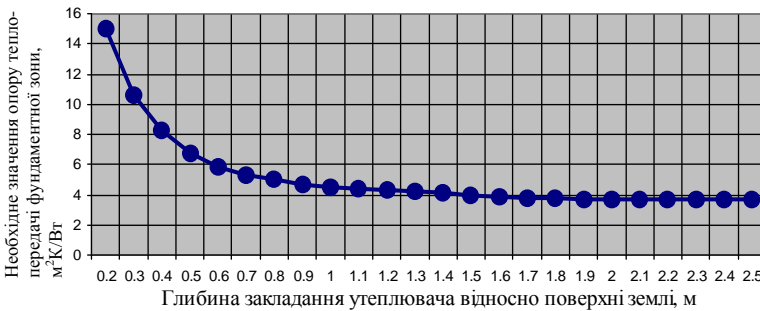


Рис.1 – Залежність величини опору теплопередачі фундаментної зони будівлі, яка забезпечує нормативну різницю між температурою внутрішнього повітря та поверхнею підлоги, від заглиблення утеплювача

При заглибленні утеплювача до 50 см нижче від рівня промерзання ґрунту мінімально допустиме значення опору теплопередачі рекомендується зменшити на 10%. Розташування внутрішньої вертикальної теплоізоляції фундаментної зони нижче 50 см за рівень промерзання ґрунту не доцільно через перевитрати теплоізолюючого матеріалу.

Таким чином, для зменшення тепловтрат суцільною підлогою на ґрунті рекомендується утеплення фундаментної зони (фундаменту і цоколю) вертикальними суцільними смугами по внутрішньому периметру глибиною закладання на 0,2 м нижче рівня промерзання ґрунту та висотою на 0,5 м вище за рівень підлоги (рис.2). Товщина утеплювача визначається за кліматичними характеристиками району будівництва для досягнення температурного перепаду між приміщенням і поверхнею підлоги в 2°C . Збільшення глибини закладання утеплювача не раціонально.

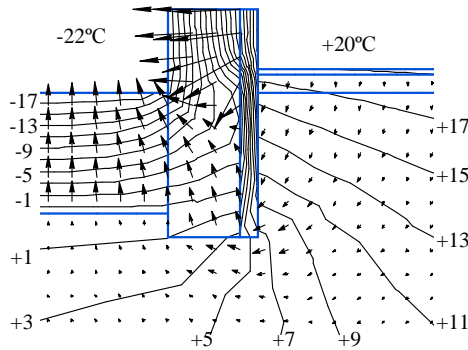


Рис.2 – Температурне поле навколофундаментної зони при вертикальній внутрішній теплоізоляції

- 1.ДБН В. 2.6-31-2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К.: Держбуд України, 2006. – 71 с.
- 2.Семко О.В. Вплив теплотехнічних заходів на тепловий режим фундаментів та підлоги на ґрунті / О. В. Семко, В. В. Чернявський, О. І. Філоненко // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.86. – К.: Техніка, 2009. – С.19-22.
- 3.Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 287с.
- 4.Гиндоян А.Г. Тепловой режим конструкций полов. – М.: Стройиздат, 1984. – 222 с.
- 5.Семко О.В. Аналіз внутрішніх засобів зменшення тепловтрат підлогою на ґрунті / О. В. Семко, О. І. Філоненко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). Вип.21. – Полтава: ПолтНТУ, 2008. – С.100-105.
- 6.Філоненко О.І. Аналіз зовнішніх засобів зменшення тепловтрат підлогою на ґрунті // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. Вып.47. – Днепропетровск: ПГАСА, 2008. – С.677-684.

Отримано 30.12.2010

УДК 624.012.3:624.078.7

О.В.СЕМКО, д-р техн. наук, А.В.ГАСЕНКО, канд. техн. наук, О.І.БОГУШ
Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка
В.В.ДАРІЄНКО, канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

ПОЄДНАННЯ СТАЛЕВОЇ ТА БЕТОННОЇ ЧАСТИН СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ АНКЕРІВ СИСТЕМИ NELSON

Розглядається конструкція гнучких анкерів з головками німецької фірми Nelson, їх типорозміри та технологія приварювання таких анкерів до сталевих балок за допомогою фірмового устаткування.